

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-116268

(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl.

H02M 3/155

(21)Application number : 2001-308622

(71)Applicant : NITTA IND CORP

(22)Date of filing : 04.10.2001

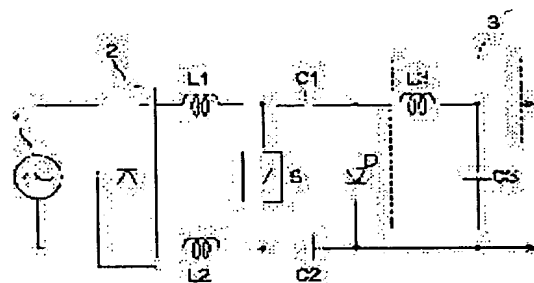
(72)Inventor : O KOKUKA

## (54) CAPACITOR COUPLING POWER SOURCE

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a power source wherein insulation with respect to not only a DC but also an AC can be fully ensured.

SOLUTION: Inductors L1 and L2 are inserted in series with a positive side and a negative side of a line, respectively, which lead a DC supplied from an AC power source 1 via a rectifying circuit 2 or a DC supplied directly from a DC power source. A switching element S is connected in parallel with the respective inductors L1 and L2, and capacitors C1 and C2 are inserted in series with an interval between the positive side inductor L1 and a load and an interval between the negative side inductor L2 and the load, respectively. As a result, insulation between input and output can be maintained wherein a DC and an AC does not flow between the power source side 1 and the load side with resistance being interposed, even if a transformer is used.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

09.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3562804

[Date of registration]

11.06.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The capacitor joint power unit which inserts an inductor in a serial at a negative side, respectively the forward side of the track to which the direct current supplied through the rectifier circuit from AC power supply or the direct current directly supplied from DC power supply is led, carries out parallel connection of the switching element to said each inductor, and is characterized by inserting a capacitor in a serial, respectively between the inductor by the side of forward [ said ], and a load, and between the inductor of said negative side, and a load.

[Claim 2] The capacity factor of the inductor by the side of forward [ said ] and the inductor of a negative side is a capacitor joint power unit according to claim 1 characterized by having the inverse number of the capacity factor of the capacitor connected to the inductor by the side of forward [ said ] at the serial, and the capacitor connected to the inductor of said negative side at the serial.

[Claim 3] The capacity of the capacity of the inductor by the side of forward [ said ] and the inductor of a negative side is a capacitor joint power unit according to claim 2 characterized by being mutually equal and the capacity of the capacitor connected to the capacity of the capacitor connected to the inductor by the side of forward [ said ] at the serial and the inductor of said negative side at the serial being mutually equal.

[Claim 4] The capacitor joint power unit according to claim 1 characterized by connecting the rectifier circuit and the smoothing circuit to the outgoing end of said capacitor.

[Claim 5] The capacitor joint power unit according to claim 4 characterized by inserting the inductor for smooth in the path by the side of forward [ of said rectifier circuit ], and the path of a negative side, respectively.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a capacitor joint power unit.

[0002]

[Description of the Prior Art] Although a transformer may be used for a power unit in order to obtain the electrical potential difference of desired magnitude, this transformer has also achieved the duty of insulating the upstream and secondary. On the other hand, the power unit which does not need to use a transformer for the purpose of the formation of miniaturization lightweight may be called for.

[0003] Generally the power unit without this transformer is difficult to maintain the insulation by the side of a power source and a load unlike the power unit which used the transformer. In the former, in order to maintain this insulation, the power unit of the type which combined the capacitor with the serial between the power-source side and the load side is proposed (refer to JP,9-74741,A).

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, even if this type of power unit can perform the insulation to a direct current, the actual condition is that sufficient insulation to an alternating current is not secured. Then, this invention aims not only the insulation to a direct current but the insulation to an alternating current at realizing a fully securable power unit.

[0005]

[Means for Solving the Problem] The power unit of this invention inserts an inductor in a serial at a negative side, respectively the forward side of the track to which the direct current supplied through the rectifier circuit from AC power supply or the direct current directly supplied from DC power supply is led, carries out parallel connection of the switching element to said each inductor, and inserts a capacitor in a serial, respectively between the inductor by the side of forward [ said ], and a load, and between the inductor of said negative side, and a load.

[0006] According to the aforementioned configuration, it becomes the description to insert the inductor in a serial at both the forward side of the track to which a direct current is led, and the negative side, respectively. The insulation between a power source and a load is attained also to an alternating current also to a direct current by this description. It is desirable that the capacity factor of the inductor by the side of forward [ said ] and the inductor of a negative side serves as the inverse number of the capacity factor of the capacitor connected to the inductor by the side of forward [ said ] at the serial and the capacitor connected to the inductor of said negative side at the serial (claim 2).

[0007] By filling this relation, the insulation between a power source and a load is attained completely. In addition, even when not filling this relation, the insulation between a power source and a load is attained on practically sufficient level. The capacity of the capacitor connected to the capacity of the capacitor which was mutually equal as for the capacity of the capacity of the inductor by the side of forward [ said ] and the inductor of a negative side, and was connected to the inductor by the side of forward [ said ] at the serial, and the inductor of said negative side at the serial may be an equal mutually (claim 3). This corresponds, when said capacity factor is 1.

[0008] You may be the configuration that the rectifier circuit and the smoothing circuit are connected to the outgoing end of said capacitor (claim 4). This configuration can constitute the power source which supplies direct current voltage, and insulating level is improved further. The inductor for smooth may be inserted in the path by the side of forward [ of said rectifier circuit ], and the path of a negative side, respectively. If this inductor and the inductor of said input edge are combined moderately, the smooth direct current without a pulsating flow can be acquired.

[0009]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail, referring to an accompanying drawing. Drawing 1 is an outline circuit diagram for explaining actuation of the capacitor joint DC-power-supply equipment of this invention. The alternating voltage of the commercial alternating current power source 1 is changed into a direct-current (pulsating flow) electrical potential difference by the first rectifier circuit 2. Inductors L1 and L2 are inserted in the forward side of the direct current after conversion, and a negative side, respectively, and the high frequency switch S is connected to juxtaposition at the output side of inductors L1 and L2.

[0010] Capacitors C1 and C2 are further connected to said each inductors L1 and L2, and the diode D which constitutes the rectifier circuit of \*\* NI in the output side of these capacitors C1 and C2 is connected to them. The inductor L3 and capacitor C3 which constitute a smoothing circuit 3 are connected to the output side of Diode D. The relation between the capacity of said inductors L1 and L2 and the capacity of capacitors C1 and C2 follows the following formula (1).

[0011]  $L1/L2=C2/C1$  (1) When this relation is special, the relation of  $L1=L2$  and  $C1=C2$  is included [ \*\*\*\*\* ]. Drawing 2 is the conventional circuit diagram, the inductor is inserted only in the forward side of the direct current after conversion, and the inductor is not inserted in the negative side. The configuration of other circuit elements is the same as that of drawing 1. As shown in drawing 1, when the forward side of a direct current is equipped with an inductor L1, a negative side is equipped with an inductor L2 and the capacity of inductors L1 and L2 and the capacity of capacitors C1 and C2 are satisfied with this invention of the aforementioned (1) formula, a direct-current insulation and an alternating current insulation are attained between a power source and the output of a smoothing circuit 3.

[0012] This can be proved by checking that neither a direct current nor alternating current flows to this resistance, even if it connects resistance between a power source and the output of a smoothing circuit 3, as shown later. Although the gestalt of operation of this invention was explained above, operation of this invention is not limited to the aforementioned gestalt. For example, in drawing 1, AC power supply 1 and the first rectifier circuit 2 are not, and this invention can be applied also to the power unit of a dc input form. Or there is no first rectifier circuit 2 and this invention can be directly applied also to the power unit of the ac input form which led to AC power supply 1. Moreover, Diode D and a smoothing circuit 3 can be omitted and this invention can be applied also as a power unit of an ac output form. In addition, it is possible to perform various modification within the limits of this invention.

[0013]

[Example] <Example 1> drawing 3 is the circuit diagram used in order to verify the effectiveness of this invention. This circuitry and a circuit constant were inputted into the computer, and the voltage-current wave of each part was predicted using electric-circuit-analysis software. This circuit has a form of a dc input-dc output and is abbreviated to the AC power supply of drawing 1, and the first rectifier circuit 2. The 15-microhenry coil is used as a thing equivalent to inductors L1 and L2, respectively. The 0.01-micro F capacitor is used as a thing equivalent to capacitors C1 and C2, respectively. Therefore, this circuit will fill the relation of  $L1=L2$  and  $C1=C2$ . A chopping frequency is 200kHz.

[0014] 20-ohm resistance is connected as a load RL. The resistance Ri for investigating an insulation is connected to the end of this load RL. It is drawing 4 which made the graph the voltage waveform of the load electrical potential difference VL of the both ends of load resistance RL after dc input ON, and the both-ends electrical potential difference Vi of Resistance Ri with time amount progress. The unit of a bolt and axis-of-abscissa time amount of the unit of the axis-of-ordinate electrical potential differences VL and Vi of drawing 4 is msec. According to the graph of drawing 4, after a standup, although the load electrical potential difference VL starts promptly, they are still most electrical potential differences Vi 0.

[0015] <Example 2> drawing 5 shows other circuit diagrams for verifying the effectiveness of this invention. In this circuit, the coil (10 microhenries and 20 microhenries) is used as a thing equivalent to inductors L1 and L2, respectively. The capacitor (0.014 micro F and 0.007 micro F) is used as a thing equivalent to capacitors C1 and C2, respectively. Therefore, the relation between  $L1/L2=C2/C1=0.5$  is filled.

[0016] Drawing 6 is a graph which shows time amount progress of the voltage waveform of the load electrical potential difference VL after dc input ON, and the both-ends electrical potential difference Vi of Resistance Ri. Like drawing 4, after a standup, although the load electrical potential difference VL starts promptly, according to the graph of this drawing 6, they are still most electrical potential differences Vi 0.

<Example of comparison> drawing 7 shows the circuit concerning the conventional technique. The 30-microhenry coil is inserted only in the forward side of DC power supply. The thing with a capacity of 0.01 micro F is used by the capacitor like the example 1, respectively.

[0017] The time amount progress of the voltage waveform of the load electrical potential difference VL after dc input ON and the both-ends electrical potential difference Vi of Resistance Ri in this circuit is shown in

drawing 8 . According to this graph, it turns out that big high-frequency voltage with a frequency of 200kHz has ridden on the both-ends electrical potential difference  $V_i$  of Resistance  $R_i$ . Therefore, supposing the insulation to an alternating current is not enough and Resistance  $R_i$  is the body, it turns out that the high frequency current flows and receives an electric shock on the body.

[0018]

[Effect of the Invention] The insulation during I/O that a direct current and alternating current do not flow through resistance can be maintained between a power-source side and a load side without using a transformer as mentioned above according to the capacitor joint power unit of this invention. Therefore, the optimal power unit for a computer, various communication equipment, etc. can be offered. Moreover, according to this capacitor joint power unit, there is little harmonics given to a power transmission power distribution side. Moreover, since it can perform fulfilling resonance conditions easily and it can absorb a noise by the inductor and the capacitor, the power unit out of which a noise does not come can be offered.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

## [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an outline circuit diagram for explaining actuation of the capacitor joint DC-power-supply equipment of this invention.

[Drawing 2] It is the circuit diagram of the conventional capacitor joint power unit with which the inductor is inserted only in the forward side of the direct current after conversion.

[Drawing 3] It is the circuit diagram used in order to verify the effectiveness of this invention.

[Drawing 4] It is the graph which shows the voltage waveform of the load electrical potential difference VL of the both ends of load resistance RL after dc input ON, and the both-ends electrical potential difference Vi of Resistance Ri in the circuit of drawing 3 with time amount progress.

[Drawing 5] They are other circuit diagrams for verifying the effectiveness of this invention.

[Drawing 6] It is the graph which shows the voltage waveform of the load electrical potential difference VL of the both ends of load resistance RL after dc input ON, and the both-ends electrical potential difference Vi of Resistance Ri in the circuit of drawing 5 with time amount progress.

[Drawing 7] It is a circuit diagram concerning the conventional technique.

[Drawing 8] It is the graph which shows the voltage waveform of the load electrical potential difference VL of the both ends of load resistance RL after dc input ON, and the both-ends electrical potential difference Vi of Resistance Ri in the circuit of drawing 7 with time amount progress.

## [Description of Notations]

1 Commercial Alternating Current Power Source

2 First Rectifier Circuit

3 Smoothing Circuit

L1, L2, L3 Inductor

S High frequency switch

C1, C2, C3 Capacitor

D Diode which constitutes the rectifier circuit of \*\* NI

---

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2003-116268  
(P2003-116268A)

(43) 公開日 平成15年4月18日 (2003.4.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>  
H 0 2 M 3/155

識別記号

F I  
H 0 2 M 3/155

データベース\* (参考)

C 5 H 7 3 0  
E

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2001-308622 (P2001-308622)

(22) 出願日 平成13年10月4日 (2001.10.4)

(71) 出願人 000111085

ニッタ株式会社

大阪府大阪市浪速区桜川4丁目4番26号

(72) 発明者 王 国華

奈良県大和郡山市池沢町172 ニッタ株式  
会社奈良工場内

(74) 代理人 100075155

弁理士 亀井 弘勝 (外2名)

Fターム(参考) 5H730 AA02 AA18 AS19 BB21 BB57  
DD04 EE08

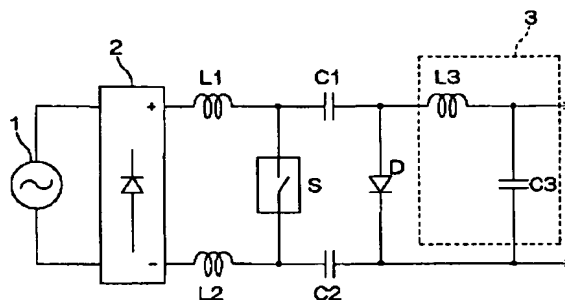
(54) 【発明の名称】 コンデンサ結合電源装置

(57) 【要約】

【課題】 直流に対する絶縁だけでなく、交流に対する絶縁も十分に確保することができる電源装置を実現する。

【解決手段】 交流電源1から整流回路2を通して供給された直流、又は直流電源から直接供給された直流を導く線路の正側と負側にそれぞれインダクタL1、L2を直列に挿入し、前記各インダクタL1、L2にスイッチング素子Sを並列接続し、前記正側のインダクタL1と負荷との間、及び前記負側のインダクタL2と負荷との間にそれぞれコンデンサC1、C2を直列に挿入した。

【効果】 変圧器を用いなくても、電源側1と負荷側との間に、抵抗を介しても直流電流、交流電流が流れないという、入出力間の絶縁を保つことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】交流電源から整流回路を通して供給された直流、又は直流電源から直接供給された直流を導く線路の正側と負側にそれぞれインダクタを直列に挿入し、前記各インダクタにスイッチング素子を並列接続し、前記正側のインダクタと負荷との間、及び前記負側のインダクタと負荷との間にそれぞれコンデンサを直列に挿入したことを特徴とするコンデンサ結合電源装置。

【請求項2】前記正側のインダクタと負側のインダクタとの容量比は、前記正側のインダクタに直列に接続されたコンデンサと前記負側のインダクタに直列に接続されたコンデンサとの容量比の逆数となっていることを特徴とする請求項1記載のコンデンサ結合電源装置。

【請求項3】前記正側のインダクタの容量と負側のインダクタとの容量とは互いに等しく、前記正側のインダクタに直列に接続されたコンデンサの容量と前記負側のインダクタに直列に接続されたコンデンサの容量とが互いに等しいことを特徴とする請求項2記載のコンデンサ結合電源装置。

【請求項4】前記コンデンサの出力端に整流回路と平滑回路が接続されていることを特徴とする請求項1記載のコンデンサ結合電源装置。

【請求項5】前記整流回路の正側の経路と負側の経路に、それぞれ平滑用インダクタが挿入されていることを特徴とする請求項4記載のコンデンサ結合電源装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、コンデンサ結合電源装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】電源装置には、所望の大きさの電圧を得るために、変圧器が用いられることがあるが、この変圧器は、一次側と二次側とを絶縁するという役目も果たしている。一方、小型化軽量化の目的のために、変圧器を用いないで済む電源装置が求められることがある。

【0003】この、変圧器のない電源装置は、変圧器を用いた電源装置と違って、電源側と負荷側との絶縁を保つことが一般に困難である。従来では、この絶縁を保つため、電源側と負荷側との間でコンデンサを直列に結合させたタイプの電源装置が提案されている（特開平9-74741号公報参照）。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このタイプの電源装置は、直流に対する絶縁はできても、交流に対する十分な絶縁が確保されていないのが実状である。そこで、本発明は、直流に対する絶縁のみならず、交流に対する絶縁も十分に確保することができる電源装置を実現することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の電源装置は、交

流電源から整流回路を通して供給された直流、又は直流電源から直接供給された直流を導く線路の正側と負側にそれぞれインダクタを直列に挿入し、前記各インダクタにスイッチング素子を並列接続し、前記正側のインダクタと負荷との間、及び前記負側のインダクタと負荷との間にそれぞれコンデンサを直列に挿入したものである。

【0006】前記の構成によれば、直流を導く線路の正側と負側の両方にそれぞれインダクタを直列に挿入していることが特徴となる。この特徴により、電源と負荷との間の絶縁が、直流に対しても、交流に対しても達成される。前記正側のインダクタと負側のインダクタとの容量比は、前記正側のインダクタに直列に接続されたコンデンサと前記負側のインダクタに直列に接続されたコンデンサとの容量比の逆数となっていることが好ましい（請求項2）。

【0007】この関係を満たすことにより、電源と負荷との間の絶縁が、完全に達成される。なお、この関係を満たさない場合でも、電源と負荷との間の絶縁は、実用上十分なレベルで達成される。前記正側のインダクタの容量と負側のインダクタとの容量とは互いに等しく、前記正側のインダクタに直列に接続されたコンデンサの容量と前記負側のインダクタに直列に接続されたコンデンサの容量とが互いに等しいものであってもよい（請求項3）。これは、前記容量比が1の場合に該当する。

【0008】前記コンデンサの出力端に整流回路と平滑回路が接続されている構成であってもよい（請求項4）。この構成により、直流電圧を供給する電源を構成することができるし、絶縁レベルがさらに改善される。前記整流回路の正側の経路と負側の経路に、それぞれ平滑用インダクタが挿入されているものであってもよい。このインダクタと前記入力端のインダクタを適度に結合させれば、脈流のない、平滑な直流を得ることができる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。図1は、本発明のコンデンサ結合直流電源装置の動作を説明するための概略回路図である。商用交流電源1の交流電圧は、第一の整流回路2により直流（脈流）電圧に変換される。変換後の直流の正側及び負側に、それぞれインダクタL1、L2が挿入され、インダクタL1、L2の出力側には高周波スイッチSが並列に接続されている。

【0010】前記各インダクタL1、L2には、さらにコンデンサC1、C2が接続され、これらのコンデンサC1、C2の出力側に、第二の整流回路を構成するダイオードDが接続されている。ダイオードDの出力側には、平滑回路3を構成するインダクタL3とコンデンサC3が接続されている。前記インダクタL1、L2の容量とコンデンサC1、C2の容量との関係は、次の式(1)に従っている。



【0011】 $L1/L2 = C2/C1$  (1)

この関係の特殊な場合として、 $L1 = L2$ 、 $C1 = C2$ の関係が含まれる。図2は、従来の回路図であり、変換後の直流の正側のみにインダクタが挿入されており、負側にはインダクタが挿入されていない。他の回路素子の構成は、図1と同様である。図1に示すように、本発明では、直流の正側にインダクタ $L1$ を備え、負側にインダクタ $L2$ を備え、インダクタ $L1$ 、 $L2$ の容量とコンデンサ $C1$ 、 $C2$ の容量とが前記(1)式を満足することによって、電源と、平滑回路3の出力との間で、直流絶縁、及び交流絶縁が達成される。

【0012】このことは、後に示すように、電源と、平滑回路3の出力との間に抵抗を接続しても、この抵抗に直流電流も交流電流も流れないことを確認することによって、証明できる。以上で、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の実施は、前記の形態に限定されるものではない。例えば、図1において交流電源1、第一の整流回路2がなく、直流入力形の電源装置にも本発明は適用可能である。または第一の整流回路2がなく、直接、交流電源1につながった交流入力形の電源装置にも本発明は適用可能である。また、ダイオードD、平滑回路3を省略して、交流出力形の電源装置としても本発明は適用可能である。その他、本発明の範囲内において種々の変更を施すことが可能である。

【0013】

【実施例】<実施例1>図3は、本発明の効果を検証するために使用した回路図である。この回路構成、回路定数をコンピュータに入力し、回路解析ソフトを用いて、各部の電圧・電流波形を予測した。この回路は、直流入力一直流出力の形になっていて、図1の交流電源と、第一の整流回路2とは省略されている。インダクタ $L1$ 、 $L2$ に相当するものとして、それぞれ $15\mu H$ のコイルが使用されている。コンデンサ $C1$ 、 $C2$ に相当するものとして、それぞれ $0.01\mu F$ のコンデンサが使用されている。したがって、この回路は、 $L1 = L2$ 、 $C1 = C2$ の関係を満たしていることになる。チョッピング周波数は、 $200kHz$ である。

【0014】負荷 $RL$ として $20\Omega$ の抵抗を接続している。この負荷 $RL$ の一端に、絶縁を調べるための抵抗 $Ri$ が接続されている。直流入力オン後の、負荷抵抗 $RL$ の両端の負荷電圧 $VL$ と、抵抗 $Ri$ の両端電圧 $Vi$ の電圧波形を時間経過とともにグラフにしたものが、図4である。図4の縦軸電圧 $VL$ 、 $Vi$ の単位はボルト、横軸時間の単位は $\mu sec$ である。図4のグラフによれば、立ち上がり後、負荷電圧 $VL$ は速やかに立ち上がっていくが、電圧 $Vi$ のほとんど0のままである。

【0015】<実施例2>図5は、本発明の効果を検証するための他の回路図を示す。この回路では、インダクタ $L1$ 、 $L2$ に相当するものとして、それぞれ $10\mu H$ 、 $20\mu H$ のコイルが使用されている。コンデンサ $C$

1、 $C2$ に相当するものとして、それぞれ $0.014\mu F$ 、 $0.007\mu F$ のコンデンサが使用されている。したがって、

$L1/L2 = C2/C1 = 0.5$

の関係をみたす。

【0016】図6は、直流入力オン後の、負荷電圧 $VL$ と、抵抗 $Ri$ の両端電圧 $Vi$ の電圧波形の時間経過を示すグラフである。この図6のグラフによれば、図4と同様、立ち上がり後、負荷電圧 $VL$ は速やかに立ち上がっていくが、電圧 $Vi$ のほとんど0のままである。

<比較例>図7は、従来技術に係る回路を示す。直流電源の正側のみに、 $30\mu H$ のコイルが挿入されている。コンデンサは、実施例1と同様、それぞれ $0.01\mu F$ の容量のものが使われている。

【0017】この回路における、直流入力オン後の、負荷電圧 $VL$ と、抵抗 $Ri$ の両端電圧 $Vi$ の電圧波形の時間経過を、図8に示す。このグラフによれば、抵抗 $Ri$ の両端電圧 $Vi$ に、周波数 $200kHz$ の大きな高周波電圧が乗っていることが分かる。したがって、交流に対する絶縁が十分でなく、抵抗 $Ri$ が人体であるとすると、人体に高周波電流が流れて感電することが分かる。

【0018】

【発明の効果】以上のように本発明のコンデンサ結合電源装置によれば、変圧器を用いなくて、電源側と負荷側との間に、抵抗を介しても直流電流、交流電流が流れないという、入出力間の絶縁を保つことができる。したがって、コンピュータ、各種通信機器などに最適な電源装置を提供することができる。また、このコンデンサ結合電源装置によれば、送電配電側に与える高調波歪が少ない。また、インダクタとコンデンサによって共振条件を満たすことが簡単にでき、ノイズを吸収することができるので、ノイズの出ない電源装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のコンデンサ結合直流電源装置の動作を説明するための概略回路図である。

【図2】変換後の直流の正側のみに、インダクタが挿入されている従来のコンデンサ結合電源装置の回路図である。

【図3】本発明の効果を検証するために使用した回路図である。

【図4】図3の回路における、直流入力オン後の、負荷抵抗 $RL$ の両端の負荷電圧 $VL$ と、抵抗 $Ri$ の両端電圧 $Vi$ の電圧波形を時間経過とともに示すグラフである。

【図5】本発明の効果を検証するための他の回路図である。

【図6】図5の回路における、直流入力オン後の、負荷抵抗 $RL$ の両端の負荷電圧 $VL$ と、抵抗 $Ri$ の両端電圧 $Vi$ の電圧波形を時間経過とともに示すグラフである。

【図7】従来技術に係る回路図である。

【図8】図7の回路における、直流入力オン後の、負荷抵抗 $R_L$ の両端の負荷電圧 $V_L$ と、抵抗 $R_i$ の両端電圧 $V_i$ の電圧波形を時間経過とともに示すグラフである。

【符号の説明】

- 1 商用交流電源  
2 第一の整流回路

\* 3 平滑回路

$L_1, L_2, L_3$  インダクタ

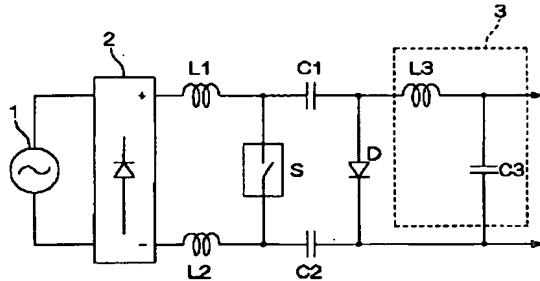
$S$  高周波スイッチ

$C_1, C_2, C_3$  コンデンサ

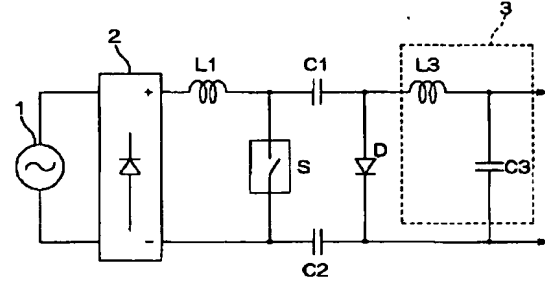
$D$  第二の整流回路を構成するダイオード

\*

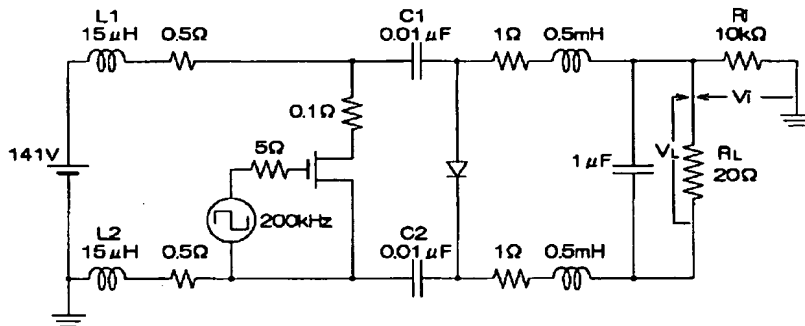
【図1】



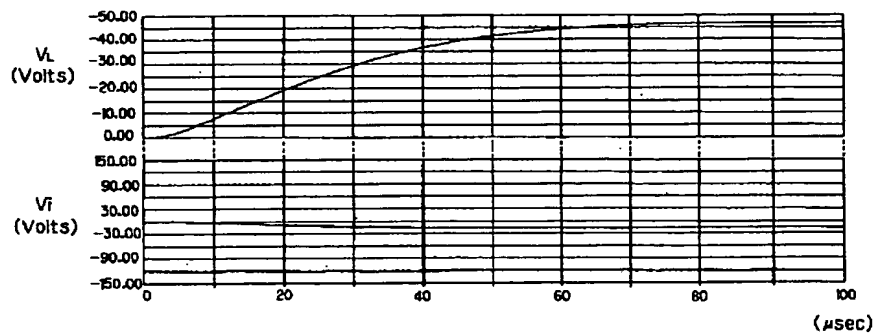
【図2】



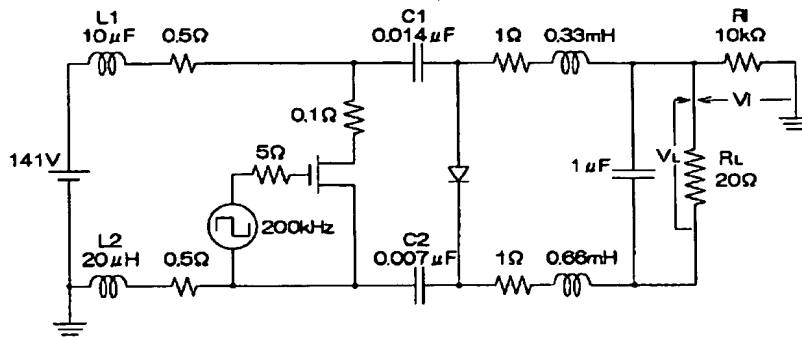
【図3】



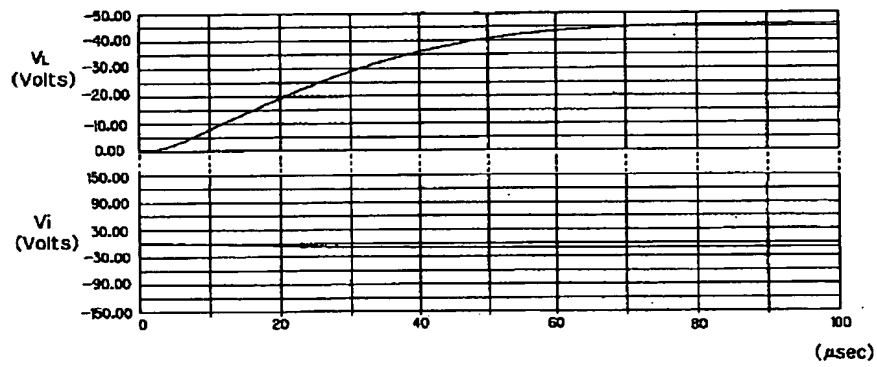
【図4】



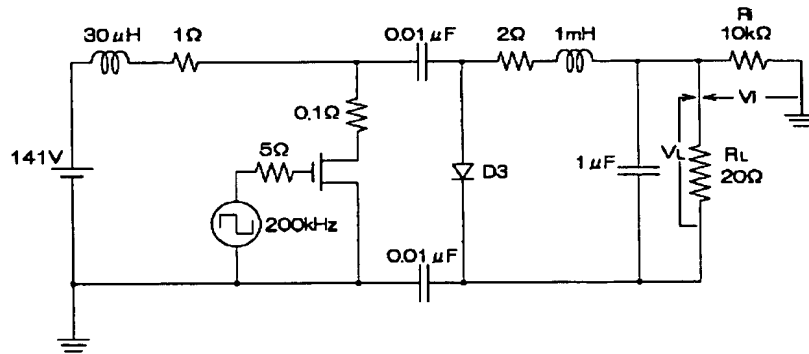
【図5】



【図6】



【図7】



(6)

特開2003-116268

【図8】

